

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-044295

(43)Date of publication of application : 16.02.1989

(51)Int. Cl.

B23K 26/06  
B23K 26/00

(21)Application number : 62-201112

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 12.08.1987

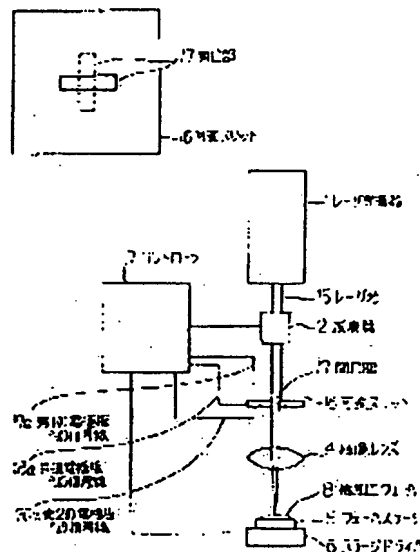
(72)Inventor : SAKAGAMI NAOTO

## (54) LASER BEAM TRIMMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To change the shape of laser light to the shapes respectively optimum for fuses in X- and Y-directions at a high speed by providing a laser beam oscillator, an attenuator which can attenuate the energy of the laser light as desired and a variable slit which can be changed in the opening shape at a high speed.

**CONSTITUTION:** The laser light 15 outputted from the laser beam oscillator 1 is adjusted to the energy adequate for processing by the attenuator 2 and is projected to the variable slit 16. The laser light past the aperture of the variable slit 16 is imaged by an imaging lens 4 as the image of the slit 16 onto a wafer 8 to processed. The aperture 17 shape of the slit 16 is selected by a controller 7 to shape adequate for fuse blowing in accordance with the information on the fuse direction of a laser beam trimming device. The blown fuse of the wafer 8 is successively positioned at the imaging position of the lens 4 in accordance with the processing information of the controller 7, by which the shape of the aperture 17 of the slit 16 is changed in accordance with the direction of the fuse.



## LEGAL STATUS

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-44295

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月16日

B 23 K 26/06  
26/00

J-7920-4E  
C-7920-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 レーザトリミング装置

⑯ 特 願 昭62-201112

⑰ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑱ 発 明 者 坂 上 直 人 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 菅 野 中

明 細 書

1. 発明の名称

レーザトリミング装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザトリミング装置において、レーザ発振器と、該レーザ発振器から出力されたレーザ光のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器と、該減衰器からのレーザ光を通過させる開口部の形状を変更可能な可変スリットと、該可変スリットを通過したレーザ光をウェーハ上に集光する結像レンズとを有することを特徴とするレーザトリミング装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はレーザを利用した加工装置に関し、特に半導体ウェーハ上に作られた高集積ICメモリーの不良アドレスを、アドレス切り替えヒューズを溶断することにより予備のアドレスに切り替えて良品とするリダンダンシー技術に用いられるレーザトリミング装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第5図は従来のレーザトリミング装置の概略図である。従来この種のレーザトリミング装置はレーザ発振器1と、減衰器2と、半固定スリット3と、結像レンズ4と、ウェーハステージ5と、ステージドライバー6と、コントローラ7とを有しており、予めICテストシステム等で測定判断され、得られた加工情報に従いコントローラ7の制御により、ウェーハステージ5に搭載された被加工ウェーハ8はステージドライバー6により液密断ヒューズを結像レンズ4の焦点位置に位置決めされる。レーザ発振器1より出力されたレーザ光は減衰器2により加工に最適のエネルギーに減衰され半固定スリット3に照射される。半固定スリット3は第5図(a)に示すように、2枚のスリット板9a、9bの重なり量をパルスモータ10により加減して開口部11の形状を、定められた範囲において任意に変更可能な構造となっている。12はウォームギア、13a、13bは互いに逆相のねじである。また、第5図(b)に示すように長方形の異

なった開口部11をもったスリット板14a、14bを差し替えて開口形状を変化させる構造のものもある。半固定スリット3の開口部11を通過したレーザー光は結像レンズ4により半固定スリット3の開口部11の像として被加工ウェーハ8の被切断ヒューズ上に結像し、該ヒューズを切断する。

【発明が解決しようとする問題点】

一般にヒューズ30は第7図(a)に示すように矩形状の端部30a、30aと、2つの端部30a、30a間を結ぶ直線部30bとからなりその幅は1〜3ミクロン、長さ十数ミクロンとなっている。また、将来の高集積メモリーICにおいてはさらに微細化、高密度化が必至であり、このヒューズ上に正確に前記第5図の半固定スリット3の開口部11の結像が位置するためにはステージドライバー6は1ミクロン以下の位置決め精度が必要である。しかしながら第7図(a)のヒューズ30を切断する場合、X方向の位置決め精度はヒューズ長さ $L_x$ あれば十分であるが、Y方向に関してはヒューズ幅 $L_y$ 以内にすることが必要である。前記従来のレーザトリミ

ンが大きくなるためICチップへの熱の影響を考えると好ましくはない。また、半固定スリット3の開口部11の形状をヒューズに合わせY方向側が長い長方形に変更することも可能であるが、多数のX方向ヒューズとY方向ヒューズが混在する場合、従来のレーザトリミング装置の半固定スリットは前述した如く第6図(a)に示すように2枚のスリット板9a、9bの重なり量を加減して開口部11の形状を定められた範囲において任意に変更するか、又は第6図(b)に示すように形状の異なる2枚のスリット板14a、14bを交換して変更する構造となっているが、パルスモータ等あるいはマニュアルにて形状変更を行なっているため、形状変更に必要な時間は1本のヒューズ切断に必要な時間と比較して多大であり、レーザトリミング装置の処理能力を低下させることになる。

本発明の目的は前記問題点を解消したレーザトリミング装置を提供することにある。

【発明の従来技術に対する相違点】

上述した従来のレーザトリミング装置に対し、

グ装置では結像の形状は第5図に示す半固定スリット3の開口部11の形状そのものであり、第7図(a)のヒューズに対しては半固定スリット3の開口部11の形状を $(K_x, K_y)$ の長方形に設定して第7図(b)のように位置決めしている。これによれば、要求されるY方向の位置決め精度は結像のY方向長 $K_y$ となり、緩和される効果がある。しかしながら、ヒューズの方向は第7図(a)、(b)のようにX方向のみでなく、将来の高集積メモリーICにおいてはチップ設計上の自由度を得るためにY方向にも設けられるのは十分予想される。このようなX、Y両方向のヒューズを有するICメモリーのヒューズを切断する場合、従来のレーザトリミング装置ではX方向のヒューズに対しては前記した通りであるが、Y方向のヒューズに対しては第7図(c)のように結像が位置することになる。この場合、X方向の要求される位置決め精度が低くなるのは明白である。また、結像のX方向の長さ $K_x$ を大きくすれば要求される位置決め精度は緩和されるがレーザエネルギーの照射面積

本発明によるレーザトリミング装置はX方向、Y方向のヒューズ各々に最適なレーザー光の形状を高速に切り替えることが可能であり、X方向、Y方向のヒューズが混在するメモリーICにおいても処理能力、信頼性を低下させることのないという相違点を有する。

【問題点を解決するための手段】

本発明はレーザトリミング装置において、レーザ発振器と、該レーザ発振器から出力されたレーザー光のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器と、該減衰器からのレーザー光を通過させる開口部の形状を変更可能な可変スリットと、該可変スリットを通過したレーザー光をウェーハ上に集光する結像レンズとを有することを特徴とするレーザトリミング装置である。

【実施例】

次に本発明について図面を参照して説明する。

(実施例1)

第1図は本発明の第1の実施例を示す構成図で

ある。第1図において、本発明はレーザ発振器1と、レーザ発振器1からのレーザ光15のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器2と、レーザ光15が通過する開口部17の形状を変更可能な可変スリット18と、レーザ光を可変スリット18の開口部形状の像としてウェーハステージ5上のウェーハ8に集光する結像レンズ4とを有する。6はステージドライバである。レーザ発振器1から出力されたレーザ光15は減衰器2により加工に最適なエネルギーに調整され、可変スリット18に入射される。可変スリット18の開口部17を通過したレーザ光は結像レンズ4により可変スリット18の像として被加工ウェーハ8上に結像される。

一般的にレーザトリミング装置では予めICテストシステム等で測定判断され、得られた加工情報をフロッピーディスク等の記録媒体あるいはローカルエリアネットワーク等の手段によりコントローラ7に入力し、コントローラ7はそのデータに基づき被加工ウェーハ8の被切断ヒューズを結像レンズ4の結像位置に順次位置決めしながら

極パターンを持っており、又、第2の透明電極板20は第2図(d)の如き第1の透明電極板19の開口部を90度回転させた長方形の開口部17を持った電極パターンを持っている。これにより、共通電極板18と第1の電極板19間に電圧を印加することによりY方向の長方形に、又、共通電極板18と第2の電極板20間に電圧を印加することによりX方向の長方形に可変スリット18の開口部17の形状を変化させることが可能である。本実施例では液晶をもちいているため、液晶の応答時間(数十ミリ秒)で高速に開口形状の変更を行なうことが可能である。この時間は、あるヒューズをカットし、次のヒューズに移動するまでに要する時間(約50ミリ秒~100ミリ秒)に比べて十分短く、例えば次のヒューズへの移動時間中に形状変更を行なえば、形状変更によるトリミング装置のスループットへの影響は無視することが可能となる。又、本実施例では電極板の電極パターンを長方形のみならず自由に設定すれば多種のヒューズが混載されるICにおいても個々のヒューズの形状、種類に

レーザ光により被切断ヒューズを切断する。本発明のレーザトリミング装置においてはソフト的なプログラミング手法により前記加工情報にヒューズ方向情報を付加しておく。可変スリット18はこのヒューズ方向情報に基づき高速にその開口部17の形状をヒューズ切断に最適な形にコントローラ7により選択される。コントローラ7は加工情報に基づき被加工ウェーハ8の被切断ヒューズを結像レンズ4の結像位置に順次位置決めするとともにヒューズ方向情報に基づき可変スリット18の開口部17の形状を、該被切断ヒューズがX方向であれば第7図(b)のようにY方向の長方形に、又、該被切断ヒューズがY方向であれば第7図(d)のようにX方向の長方形に切り替える。

第2図(a)、(b)、(c)、(d)は本発明のレーザトリミング装置の可変スリットの一実施例である。本実施例は液晶を用いたものであり、18は透明な共通電極板、19は第1の透明電極板、20は第2の透明電極板、21は液晶である。第1の透明電極板19は第2図(c)の如き長方形の開口部17を持った電

極パターンを持っており、又、第2の透明電極板20は第2図(d)の如き第1の透明電極板19の開口部を90度回転させた長方形の開口部17を持った電極パターンを持っている。これにより、共通電極板18と第1の電極板19間に電圧を印加することによりY方向の長方形に、又、共通電極板18と第2の電極板20間に電圧を印加することによりX方向の長方形に可変スリット18の開口部17の形状を変化させることが可能である。本実施例では液晶をもちいているため、液晶の応答時間(数十ミリ秒)で高速に開口形状の変更を行なうことが可能である。この時間は、あるヒューズをカットし、次のヒューズに移動するまでに要する時間(約50ミリ秒~100ミリ秒)に比べて十分短く、例えば次のヒューズへの移動時間中に形状変更を行なえば、形状変更によるトリミング装置のスループットへの影響は無視することが可能となる。又、本実施例では電極板の電極パターンを長方形のみならず自由に設定すれば多種のヒューズが混載されるICにおいても個々のヒューズの形状、種類に

#### (実施例2)

第3図は本発明のレーザトリミング装置の第2の実施例であり、第4図(a)、(b)は前記第2の実施例の可変スリットの実施例である。第4図(a)、(b)において、22は固定リング、23は回転リング、24はスリット板、25は開口部である。本実施例においては固定リング22と回転リングとはステッピングモータの固定子、回転子を形成しており、コントローラ7より必要数のパルス電流を印加することによりベアリングにより保持されたスリット板24が回転リング23と共に90度回転し、開口部25の方向が変化しヒューズに対しては開口部17の形状が変化したこととなる。又、固定リング22と回転リング23とは、最近実用化されている超音波モータを形成することも考えられる。本実施例においても開口部形状の変更に必要な時間は数十ミリ秒と予想されるので、第1の実施例と同様な効果を期待できる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明はレーザ発振器と、レーザ光のエネルギーを任意に減衰可能な減衰器と、その開口形状を高速に変更可能な可変スリットとを有することにより、多種の形状の結像をヒューズの設置方向に応じ高速に選択しながら溶断が行なえるため、将来の高集積メモリーICにおいて回路設計上の自由度のため、異なる設置方向のヒューズが混在した場合においてもレーザトリミング装置の位置決め精度に影響されることなく、安定した処理結果を期待できる効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

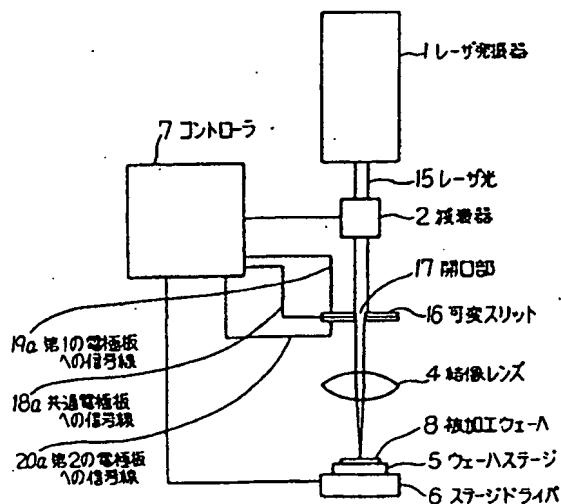
第1図は本発明の第1の実施例を示す構成図、第2図(a)は第1の実施例の可変スリットの実施例を示す平面図、第2図(b)は同断面図、第2図(c)、(d)は各電極を示す平面図、第3図は本発明の第2の実施例を示す構成図、第4図(a)は第2の実施例の可変スリットの実施例を示す平面図、第4図(b)は同断面図、第5図は従来のレーザトリミング装置の概略図、第6図(a)、(b)は半固

定スリットの概略構造図、第7図(a)～(d)はヒューズ方向と結像の位置関係の概略図である。

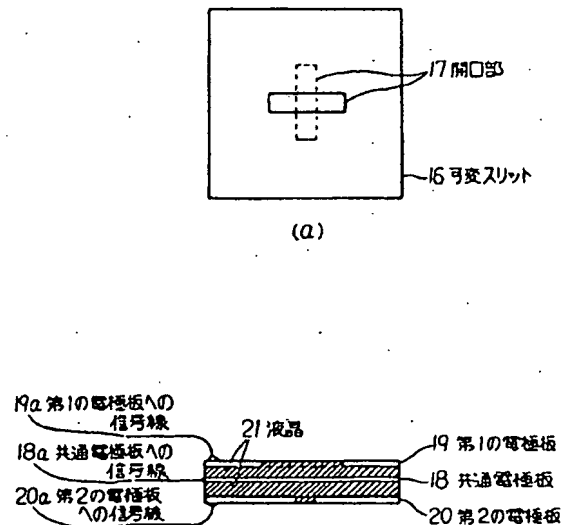
- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1…レーザ発振器        | 2…減衰器     |
| 4…結像レンズ         | 7…コントローラ  |
| 8…被加工ウェーハ       | 15…レーザ光   |
| 16…可変スリット       | 17…開口部    |
| 19a…第1の電極板への信号線 |           |
| 18a…共通電極板への信号線  |           |
| 20a…第2の電極板への信号線 |           |
| 18…共通電極板        | 19…第1の電極板 |
| 20…第2の電極板       | 21…液晶     |
| 22…固定リング        | 23…回転リング  |
| 24…スリット板        | 25…開口部    |

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 菅野 中

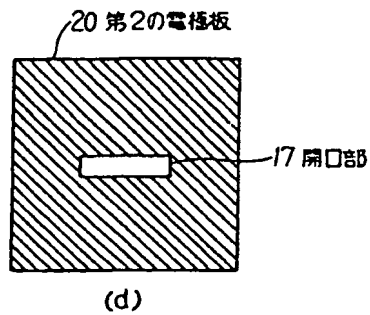
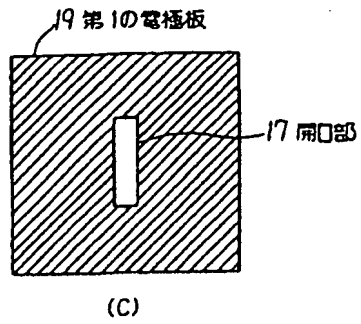


第1図

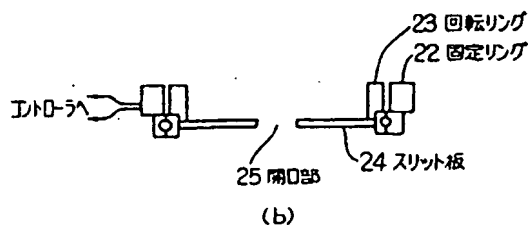
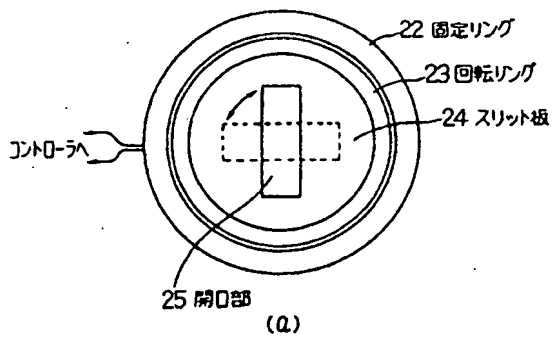


(b)

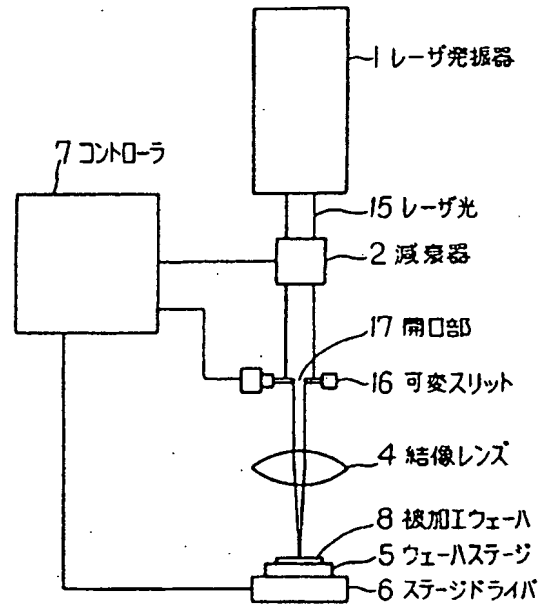
第2図



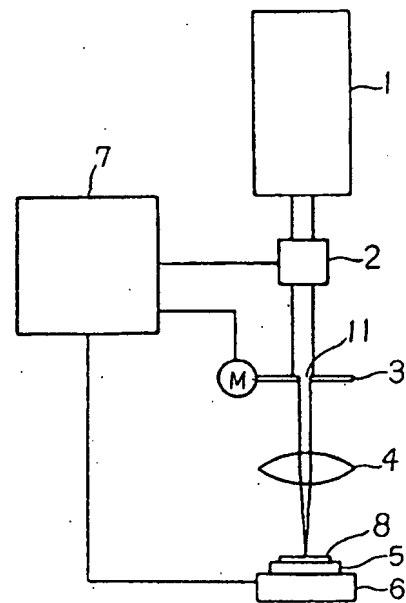
第2図



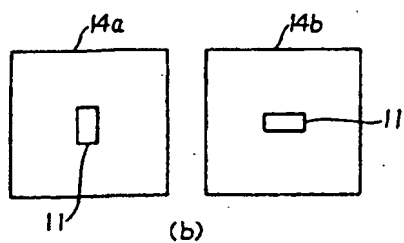
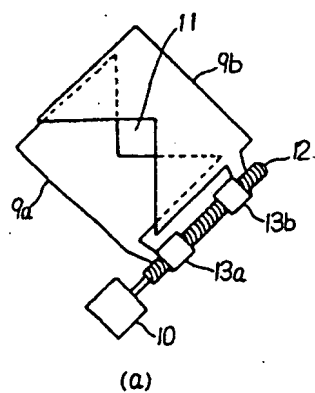
第4図



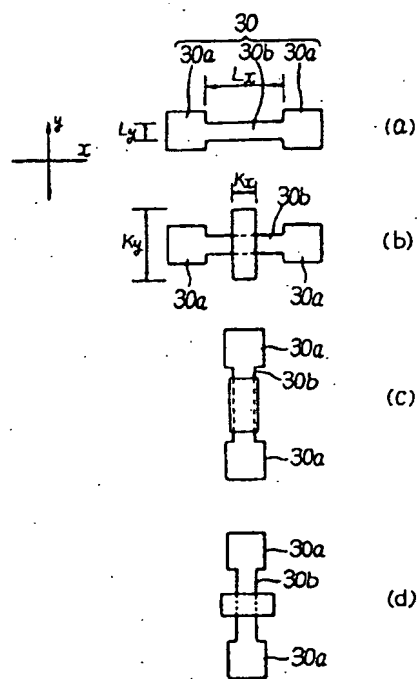
第3図



第5図



第6図



第7図